Gagea bohemica — eine mediterrane Pflanze.

Von

Dr. Adolf A. Pascher.

Arbeit aus dem Deutsch. Bot. Institut zu Prag, durchgeführt mit Unterstützung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen; April 1905.

Im folgenden mögen die Resultate eines speziellen Studiums über eine Pflanze zusammengestellt sein, — die, solange sie beschrieben ist, ein Objekt des Streites für Floristen und Systematiker war — die aber auch als Charakterpflanze zahlreicher pontischer Relikte interessant ist. Ein kurzer Auszug über die Ergebnisse dieses Studiums legte ich bereits in einem Resumee eines über diese Pflanze im Verein Lotos gehaltenen Vortrags nieder.

Zum völligen Verständnis der in der Folge gegebenen Tatsachen scheint es notwendig, zunächst eine kurze Übersicht über das systematische Verhältnis unserer Art zu ihren Verwandten zu geben, umsomehr, als auch in neueren Publikationen die Stellung der Pflanze verkannt wird. — So vereinigt Terracciano in seiner Schrift über die Gageen Portugals die *G. bohemica* resp. deren Reihe die *G. saxatilis* mit der *G. pygmaea*, *G. nevadensis* und *G. nebrodensis*, welche letztere einer ganz anderen Reihe von Arten, der Subsektion *Pygmaea* angehören, und zur *G. saxatilis* in keinem nachweisbar näheren verwandtschaftlichen Verhältnis stehen. Die *G. bohemica* mit ihren zahlreichen Formen gehört der Reihe der *Arvenses* an, und bildet wie die *G. peduncularis* und *G. arvensis* einen eigenen Typus innerhalb dieser Reihe. Bezüglich der näheren Gliederung verweise ich auf die seinerzeit in den Sitzungsberichten des Lotos gegebene Übersicht über die Arten der Gattung *Gagea*[2])

Von den zahlreichen Formen der *G. bohemica* wurde jene Form zuerst beschrieben, die Zauschner als *Ornithogalum bohemicum* bezeichnete

1) Lotos, Prag, Sitzungsberichte, 1904, 4.

2) Lotos 1904, 111.

und, wenn auch schlecht, abbildete. Ich bezeichnete diese Pflanze in meiner Übersicht als *G. bohemica* s. str., ASCHERSON et GRAEBNER in der Synopsis[1] als *G. eubohemica*, aus Gründen der Priorität bezeichne ich sie im folgenden als *G. Zauschneri*[2]).

Die *G. Zauschneri* wird durch Formen repräsentiert, die einen verhältnismäßig kleinen Bulbus, einen kräftigen Stengel, fast stielrunde fädliche Basalblätter, von einander abgerückte, aus länglichem fast scheidig umfassendem Grunde vorn stark verschmälerte und oft in eine lange Spitze ausgezogene Stengelblätter haben, die nach oben abnehmen. Der Blütenstand, meist armblütig, hat große 15—17 mm lange intensiv gelbe Blüten, deren äußere Tepalen breit länglich, vorn stumpf bis abgerundet stumpf, deren innere Tepalen breit verkehrt ei-länglich, mit oft ungleich ansetzender basaler Verschmälerung und abgerundet stumpfem vorderem Ende versehen. sind. Doch sind diese Formverhältnisse schon bei der Prager Pflanze nicht konstant, es finden sich Formen mit einer weniger ausgesprochenen Abstumpfung; die Breite der äußeren Tepalen beträgt durchschnittlich $4^1/_2$ (3—7), die der inneren 4 (3—$6^1/_2$) mm. In der Synopsis ASCHERSONS werden als charakteristisch für die *G. saxatilis* nur kugelige, für die *G. Zauschneri* auch längliche bis kurz linealische Staubbeutel angegeben. Die Form der Staubbeutel ändert sich aber mit dem Alter der Blüte und ist abgesehen davon an Staubblättern oft derselben Blüten verschieden. Da aber auch *G. saxatilis* längliche bis linealische Staubbeutel hat, versagt dies Merkmal. Als charakteristisch wird für die *G. Zauschneri* auch der verkehrt-eiformige oben ausgerandete Fruchtknoten mit einspringenden Seiten angegeben. Diese Formverhältnisse schwanken mit dem Alter, es finden sich aber auch Fruchtknoten mit flachen bis etwas vorspringenden Seitenflächen, ebenso wie auch die Größe der oberen Ausrandung bei der Form um Prag schwankt. Reife Kapseln sah ich nicht; die bis jetzt angestellten Versuche, reife Kapseln zu erziehen, blieben resultatlos, werden aber fortgesetzt[3]). Die Behaarung schwankt; neben fast ganz kahlen Formen, finden sich solche mit oft starker Behaarung; im allgemeinen ist sie aber spärlich, und bekleidet die oberen Stengelpartien, die Ränder der Stengelblätter, nimmt im Inflorescentialteil zu und erstreckt sich auf Basis und Rückenseite der Tepalen.

Bald erkannte man die größere Verbreitung dieser Formen, aber auch, daß nicht alle Formen sich mit der gegebenen Beschreibung decken. KOCH

1) ASCHERSON et GRAEBNER, Synopsis III. 80.

2) Die Nomenklatur ist sehr verwickelt. Der Name *O. bohemicum* bezieht sich auf die Formen um Prag, also die echte *G. bohemica*, die nur ein Glied einer großen Formenreihe ist. Da dieser Name der älteste Name ist, so hat die ganze Formenreihe so zu heißen. Die Prager Pflanze hat also den nächstältesten Namen zu führen; der ist unzweifelhaft *O. Zauschneri* (POHL, Fl. boh. II. 14), demnach hat die Form um Prag *G. Zauschneri* zu heißen.

3) Auch JANKA und VELENOVSKY (Flora 1887, 494) geben gleiches an.

trennte infolgedessen eine eigene Art, die *G. saxatilis* ab. Die typischen Formen dieser Art weichen von der *G. Zauschneri* vor allem durch stärkere Behaarung, etwas schmälere Stengelblätter, kleinere blassere Blüten, ab. Die Grundform der Tepalen ist auch hier zwar eine verkehrt-eilängliche bis längliche; die Tepalen jedoch sind schmäler, die basale Verschmälerung erfolgt oft geradlinig, die vordere Zuendung ist weniger stumpf, oft spitzlich. Der Fruchtknoten ist wenig oder nicht ausgerandet, die Seitenflächen nicht eingedrückt, oder schwach nach außen gewölbt; die Kapsel verkehrtherzförmig und vom vorderen Drittel aus stark bogig verschmälert.

So verschieden einzelne wohl ausgebildete Formen der *G. Zauschneri* und *G. saxatilis* sind, so finden sich doch bereits an den Originalstandorten einzelne Formen, die den Übergang vermitteln. So sah ich davon *G. saxatilis* mit dem Fruchtknoten der *G. Zauschneri* und umgekehrt in allen möglichen Abstufungen; ebenso wechseln die Formverhältnisse der Tepalen an ein und derselben Pflanze und zeigen Annäherungen beiderseits hin. Es wäre zu weitläufig, hier detaillierteres darüber zu sagen, und gehörte nicht hierher; es genügt auf die Tatsache hinzuweisen.

Mit der Zeit haben einzelne Forscher sich gegen die völlige Abtrennung der beiden bis jetzt erwähnten Formen ausgesprochen und eine Unterordnung der *G. Zauschneri* unter die *G. saxatilis* oder eine Nebeneinandersetzung vorgenommen. Historisch interessant wäre die Ansicht Petermanns, der die *G. saxatilis* als Hungerform der *G. arvensis* anspricht; ihm folgte auch Reichenbach in der Flora excursoria. Dagegen spricht, außer den von verschiedenen Autoren erwähnten Momenten, die Gestalt der Stengelblätter, die uns später noch einmal verwertbar wird.

Sahen wir nun schon an den Originalstandorten die Formverhältnisse inkonstant, so ist dies noch mehr im übrigen Verbreitungsgebiet der Fall.

Der östlichste Teil des Verbreitungsgebietes der *G. bohemica* im weiteren Sinne (mit Ausschluß der von Terracciano hierher gezogenen Arten: *G. nebrodensis*, *G. nevadensis*, *G. pygmaea*) liegt in Frankreich. Hier tritt sie im mittleren und westlichen, sowie im südlichen und östlichen Frankreich auf. Auf den langen Streit der französischen Floristen: ob die Pflanze ihres Landes *G. saxatilis* oder die »echte« *G. bohemica* sei, kann ich hier nicht eingehen. Es wurde aber dadurch der Nachweis erbracht, daß beide Formen, und zahlreiche Zwischenformen zwischen beiden in Frankreich auftreten[1]. Vollständig mit der Prager Pflanze übereinstimmende Formen sah ich von: Prunières, l'Andellot, St. Prière und Angers; daneben

1) Saint-Lager (soc. bot. Lyon 1875, 2) hält die *G. saxatilis* für eine Form der *G. bohemica* mit fehlgeschlagener Frucht; Cariot (étud. d. fleurs V) weicht dadurch aus, daß er die französische Pflanze *G. Flourraeana* neu benennt. Magnin (soc. bot. Lyon V. 46) untersucht die Originale Godrons und konstatiert an ihnen intermediäre

lagen alle Übergänge zur *G. saxatilis* auf, ohne daß ich jedoch völlig übereinstimmende Formen sah. Dasselbe gilt für die Pflanze von Ancenis; nebst typischer *G. Zauschneri* auch *G. saxatilis* vom selben Standort sah ich von Erigné. Der *G. saxatilis* näherte sich die Pflanze von Thouars. Von Vienne und Gannat liegt sowohl diese als auch jene Form auf, während die Formen aus Drome ganz intermediär sind. Mehr der *G. saxatilis* entsprechen die Formen aus Cantal, die aber unverkennbare Annäherungen an die *G. Zauschneri* zeigen.

Die Schweizer Pflanze gehört dem *G. saxatilis*-Typus an. Doch finden sich an den innern Tepalen unverkennbare Annäherungen an die *G. Zauschneri*. Hier treten nicht selten auch reichblütige und hochwüchsige Formen auf, wie sie in Bulgarien wiederkehren werden.

In Deutschland finden sich beide Pflanzen verbunden durch zahlreiche Übergänge nur um Magdeburg, während die anderen Vorkommnisse den *G. saxatilus*-Typus haben, jedoch in verschiedener Weise nicht selten Annäherungen an die *G. Zauschneri* zeigen.

In Österreich findet sich die typische *G. Zauschneri* an den Standorten Böhmens, Mährens, Niederösterreichs. Dagegen finden wir in Ungarn genau dasselbe Formengewirr wie in Frankreich. Schur und Borbás sprechen sich gegen die völlige Trennung der beiden Typen aus. Die Formen Nordungarns schließen sich eng an die mährischen an und zeigen nur vereinzelt Anklänge an die *G. saxatilis*. Um Farkasvölgy treten dagegen eigentümliche Mittelformen auf. Um Alalkert tritt dagegen der Typus der *G. saxatilis* wieder vorherrschend auf. Hier kehren auch die reichgegliederten, hochwüchsigen Formen der Schweiz wieder. Während Kammersdorf *G. saxatilis* zeigt, finden sich am Vilagos alle intermediären Formen. Es ist ein mächtiges Gewoge von Formen zwischen den beiden Extremen *G. Zauschneri* und *G. saxatilis*.

Die serbischen Pflanzen entsprechen fast völlig der *G. Zauschneri*; nur haben sie etwas kleinere Blüten; um Balinovac finden sich an die *G. saxatilis* anklingende Formen.

Die *G. Szovitsii* von Odessa, die von Terracciano als Unterart aufrecht erhalten wird, zeigt dieselbe intermediäre Stellung wie einzelne Formen von Nordungarn. Oft sind diese Formen reichblütig. Nur einzelne Exemplare entsprechen diesem oder jenem Extrem völlig.

Von russischem Material sah ich weniges und auch dieses war intermediär, bald dahin bald dorthin neigend; was vom Kaukasus als *G. bohemica* auflag, war *G. chlorantha*.

Dagegen zeigt die Krim eigene eigentümliche, gestauchte kleinblütige

Formen; Boreau (mem. d. l. soc. ac. d. Maine et L. 1862, 53) gibt genau Standorte an, wo er *G. saxatilis* und wo er *G. bohemica* konstatiert hat; einige Standorte sind beiden gemeinsam. Auch Legrand, Bouvet und andere beteiligten sich an diesem Streite, der in eine subtile Haarspalterei ausartete.

Formen. Ich bezeichnete sie seinerzeit als *G. Callieri*; sie entspricht im allgemeinen der *G. Zauschneri*, doch finden sich häufig Übergänge zur *G. saxatilis*.

Aus dem Orient sah ich nur weniges; meist liegt die Pflanze mit der *G. chlorantha* vermischt auf! Die grazilen, sich extrem der *G. saxatilis* nähernden Formen bezeichnete ich als *G. aleppoana*. Ebenso sind die Formen aus Kios-Tepe und Tourmainin Mittelformen. Die Abbildung de la Billardieres vom *Anthericum villosum* ist unzweifelhaft auf die *G. bohemica* zu beziehen und stellt eine jener eigentümlichen Formen dar, die wir ähnlich in Bulgarien wiederfinden.

Griechenlands eigentümliche Formen, die im allgemeinen der *G. Zauschneri* entsprechen, weichen von allen anderen Formen durch den mächtigen geförderten Blatteil, das dichte Haarkleid und noch andere morphologische Momente ab; sie beginnen sich zu differenzieren (*G. lanosa*).

Intermediär, obwohl der *G. Zauschneri* mehr entsprechend, sind die von Sintenis von Dardanellen, und die vom Babadagh einmal als *G. saxatilis*, einmal als *G. bohemica* aufgelegten Exsikkaten.

Die von Stříbrny um Philipopel gesammelten Formen zeigen mannigfache Ähnlichkeit mit den bereits erwähnten ungarischen und Schweizer Formen. Sie zeigen eine bedeutende Streckung der Inflorescentialglieder und sind ungemein grazil. Im Blütenbau stehen sie intermediär zwischen der *G. saxatilis* und *G. Zauschneri*. Sie repräsentieren eine neue Entwicklungsrichtung innerhalb des Formengewirres (*G. Velenovskyana*).

Im westmediterranen Gebiet tritt die *G. bohemica* im Appenin, auf Elba, Korsika, Sizilien auf. Es ist hier ebenfalls eine Fülle intermediärer ineinander übergehender Formen, die in Sizilien oft der *G. saxatilis* näher stehen, aber ohne die für diese typische Form zu erreichen. Die *G. busambarensis* ist eine anomale Form mit mehr als 2 Basalblättern; die *G. corsica* Jourd. (non Tausch.) wird vom Autor selber als intermediär angegeben.

Ich glaube, diese kurze Übersicht zeigt zur Genüge, daß sich eine völlige Scheidung der beiden Formen (*G. saxatilis* und *G. Zauschneri*) nicht durchführen läßt. Während wir sie in Deutschland und Österreich scharf geschieden oder nur selten durch Übergangsformen verbunden sehen, — stellt die andere Hauptmasse ein zwischen beiden Typen schwankendes Formengemenge dar, aus dem sich einzelne jüngere Formenkreise nach anderen differenzierenden Momenten abzulösen beginnen.

Man hat die *G. bohemica* in Mitteleuropa als Charakterpflanze des pontischen Florenreiches aufgefaßt. Dies trifft nur bedingt zu. Als Relikt der pontischen Flora ist sie sicher aufzufassen in Österreich (Böhmen, Mähren, Schlesien, Niederösterreich, Ungarn), in Serbien, in Deutsch-

land, ganz abgesehen davon, ob sie auf diesem oder jenem Wege dahin gelangte.

Ich glaube, daß auch die Schweiz durch das Vordringen der Steppenflora mit der *G. bohemica* besiedelt wurde; und die Umstände, die dafür sprechen, entsprechen vollständig den von SCHULZ (Beihefte zum bot. Zentralblatte, 1904, 147) gegebenen Anschauungen. Demnach hätten wir uns die Besiedelung der Schweiz durch die *G. bohemica* rheinaufwärts, durch das Talsystem zwischen Alpen und Jura bis zum Rhonetal vorzustellen. Daß Lücken da sind, darf uns nicht wundernehmen, angesichts der großen Lücken in Deutschland, wo die *G. bohemica* sicher seinerzeit viel weiter verbreitet war. — Wenigstens scheint mir diese Art der Besiedelung plausibeler als die aus dem mediterranen Florenreich rhoneaufwärts.

Das Vorkommen im westlichen und mittleren Frankreich läßt sich als pontische Relikte deuten. Das Vorkommen im südöstlichen Frankreich läßt sich jedoch nicht auf die gleiche Weise erklären, es ist wahrscheinlich, daß es hier im Zusammenhang mit der Ausbreitung der mediterranen Flora steht. Interessant aber ist das Auftreten der *G. bohemica* in diesen beiden pflanzengeographisch differenten Gebieten. Für den Zusammenhang mit der mediterranen Flora im letzteren Fall spricht auch die Verbreitung der *G. pusilla*, die längs der mediterranen Südküste bis ins Hochland von Teruël (Spanien) vordrang.

Wir stoßen demnach schon im westlichen Teil des Verbreitungsgebietes der *G. bohemica* auf Schwierigkeiten in der Ableitung aus dem pontischen Florenreich. Im Osten des Verbreitungsgebietes könnten wir das Vorkommen auf der Krim allenfalls mit der pontischen Flora in Zusammenhang bringen. Schwieriger ist es schon in Bulgarien, wo andere rein mediterrane Arten der Gattung *Gagea* mit vorkommen. Doch stehen wir bezüglich Bulgariens noch vor manchem ungelösten Rätsel trotz der ausgezeichneten Arbeiten VELENOVSKYS.

Dagegen existiert eine kausale Beziehung zwischen der pontischen Flora und den Vorkommnissen an den Dardanellen sicher nicht. Dasselbe gilt von den kleinasiatischen Standorten, vom Vorkommen um Ephesus und Aleppo. Eine Besiedelung dieser letzteren Standorte von seite der anstoßenden syrischen Steppengebiete, die als letztes Glied jener großen Steppenreihe zu betrachten sind, der auch das turkestanische zugehört, — halte ich für unwahrscheinlich, da ich aus diesem Gebiete weder Exsikkaten von der *G. bohemica* sah, noch in der Literatur Angaben fand. Analoges gilt auch von dem innerkleinasiatischen Trockengebiete.

Ebenso undenkbar ist ein kausaler Zusammenhang zwischen den griechischen Vorkommnissen und der pontischen Flora.

Wie soll aber das Auftreten in Sizilien, in Korsika, auf Elba, im Apennin erklärt werden, wenn wir annehmen, daß die *G. bohemica* auch hier pontischer Herkunft sei? Sizilien, das so lange im Konnex mit Afrika

verblieb, Korsika, das seit altersgrauer Zeit losgelöst vom Kontinent, sich einen kolossalen Reichtum an Endemismen herausbildete. Hier ist die Pflanze sicher einheimisch und nicht auf Einzug durch die pontische Flora zurückzuführen.

Demnach ist aber auch die Verbreitung der *G. bohemica* im mediterranen Gebiet lokalisiert: Südfrankreich, Elba, Korsika, Italien, Sizilien—Griechenland, Dardanellen, mediterranes Kleinasien und mediterranes Syrien. Die Verbreitung im mediterranen Gebiet muß ehedem eine größere gewesen sein, und sich außerdem zu mindest auf die Verbindung zwischen Kleinasien und Griechenland, die Verbindung zwischen Griechenland und Süditalien resp. Sizilien, andererseits auch zwischen Korsika und dem übrigen Teil des Verbreitungsgebietes erstreckt haben. — Demnach muß aber die *G. bohemica* bereits seit uralter Zeit im mediterranen Gebiet einheimisch sein. Von ihrem ehemals weiten Verbreitungsgebiet im mediterranen Florenreich haben wir nur mehr räumlich von einander entlegene Reste vor uns.

Für die Auffassung der *G. bohemica* als mediterranen Typus aber sprechen auch noch andere Momente morphologischer sowie entwicklungsgeschichtlich-verwandtschaftlicher Natur.

Unsere Pflanze gehört der Sektion *Didymobolbos* an; diese hat ihr eigentümliches Entwicklungsgebiet im Bereich der mediterranen Flora: nur 2 Arten gehen über dieses hinaus, die *G. arvensis* und *G. bohemica*, wenn wir von den in Spanien vorkommenden sich von mediterranen Typen ableitenden subalpinen Formen absehen. Beide genannten Arten sind aber auch im mediterranen Gebiet weit verbreitet.

Die *G. bohemica* gehört innerhalb dieser Sektion einer eigenen Reihe, der der *Arvenses*, an (mit den Arten *G. arvensis*; *G. dubia*; *G. Granatelli*; *G. fibrosa*; *G. Juliae*; *G. peduncularis*; *G. micrantha*). Es ist nun auffallend, daß die nächsten Verwandten der *G. bohemica*, die *G. peduncularis* schmal-lineale, fast fädliche Blätter hat. Die *G. arvensis* zeigt insbesondere, wie auch ihre mediterrane Rasse, die *G. dubia*, deutlich die Tendenz, im mediterranen Gebiet die Basalblätter zu verschmälern. Ja dieses schmal-lineale tritt bei den meisten mediterranen Arten dieser Sektion überhaupt auf. Nun besitzt auch die *G. bohemica* dieses schmal, fast fädliche, halbstielrunde, bis fast stielrunde Blatt.

Wichtiger ist die Form des unteren Stengelblattes. Die *G. bohemica* hat ein Stengelblatt, das aus länglichem, bis eilänglichem Grunde, länglich und dann mehr oder minder rasch in eine schmale, verschieden verlängerte Spitze ausgezogen ist. Es ist nun auffallend, daß diese eigentümliche Blattform bei einigen mediterranen Arten der *Arvenses*, ja bei der nächsten Verwandten der *G. bohemica* charakteristisch auftritt. Auch andere mediterrane Arten der Sektion (*G. Durieui*, *G. mauritanica*) zeigen diese Blatt-

form. Ja, die ostmediterrane Rasse der *G. arvensis*, die *G. dubia* hat die ursprüngliche Blattform der *G. arvensis* ganz in diese eigentümliche umgewandelt, und das nur im mediterranen Teil; für sie ist unter anderen morphologischen Momenten gerade dieser Umstand als Rassenmerkmal charakteristisch. Auch die *G. peduncularis*, die nächste Verwandte der *G. bohemica* zeigt dieses Blatt. Spricht nicht der Umstand, daß die *G. bohemica* eine gleiche Blattform hat, für die Herkunft aus der mediterranen Flora?

Aber auch die Gliederungsverhältnisse des Stengelteiles sprechen dafür. Wir sehen bei den meisten Arten der *Didymobolbos*-Sektion (mit Ausnahme der *G. arvensis* und ihren Verwandten und der *G. mauritanica* — bei letzterer ökologisch bedingt —), soweit sie dem mediterranen Gebiet angehören, deutliche einzelne Internodien (in einigen Fällen alle) entwickelt. Auch die *G. arvensis* zeigt im mediterranen Gebiet Tendenz zur Streckung. Die *G. bohemica* hat aber diese deutliche Ausbildung der Internodien sogar im pontischen und mitteleuropäischen Gebiet erhalten, während die *G. arvensis* sie im extramediterranen Teile fast völlig unterdrückte.

Auch die Kapselform mit ihrer starken basalen Verschmälerung hat sie mit den nächsten rein mediterranen Arten gemeinsam. Diese Kapselgestalt tritt aber auch noch bei anderen mediterranen Arten der Sektion auf und ist häufig. Nur bei der *G. micrantha* und *G. Juliae* fehlt sie; diese sind aber montan. Auffallend ist auch hierbei, daß die mehr mitteleuropäische *G. arvensis* die basale Verschmälerung der Kapsel ihrer ostmediterranen Rasse, der *G. dubia* nicht hat — ähnlich wie wir es auch beim unteren Stengelblatt sahen.

Ich darf auch nicht verschweigen, daß im botanischen Garten der Universität in Prag, das Hervorstechen der Basalblätter der *G. bohemica* gleichzeitig mit anderen typisch mediterranen Pflanzen erfolgte.

Nach all diesem scheint es auch aus morphologischen Gründen wahrscheinlich, daß die *G. bohemica* eine mediterrane Pflanze ist.

Demnach ist die *G. bohemica* aus dem mediterranen Florenareale ins pontische übergetreten. Ein Übertritt aus dem pontischen ins mediterrane Florenreich, und eine nachfolgende Besiedlung dieses so weiten Areales stößt in seiner Erklärung auf viel größere Schwierigkeiten, als der umgekehrte Fall: ein Übertritt aus dem mediterranen Gebiet ins pontische und ein späteres Vorrücken mit dieser. Demnach kann sie in Mitteleuropa noch immer als pontische Charakterpflanze gelten: hierher ist sie ja sicher mit der pontischen Flora gelangt.

Topographisch ist ja ein solcher Übertritt aus dem mediterranen ins pontische Florenreich leicht möglich, da ja beide Areale noch jetzt in

größeren Strecken aneinander stoßen und früher wahrscheinlich noch mehr benachbart waren.

Auch ökologisch ist ein derartiger Übertritt leicht denkbar. Die *G. bohemica* ist ein typischer Xerophyt. Als einer frühblühenden Zwiebelpflanze — sie beendet ihre Vegetation Ende April, Beginn Mai — hat sie den Bulbus für das nächste Jahr rasch gebildet. Der rauhe Steppenwinter (wohl der maßgebendste Faktor) konnte ihr demnach nicht schaden, da sie ihn im Bulbus geschützt überdauerte. Danach bildete aber auch der Hauptgegensatz in den klimatischen Verhältnissen beider Florenreiche, der pontische Winter, kein Hindernis für sie.

Gerade aber der Umstand, daß sie die kritische Zeit im Bulbus überdauert, machte sie aber auch im Ferneren geeignet, nach dem Rückzug der pontischen Flora — mit der sie inzwischen vorgewandert war — sich an jenen einzelnen Stellen zu erhalten — an denen die pontische Flora größtenteils durch die infolge der Änderung der klimatischen Verhältnisse wieder vordringende mitteleuropäische Flora verdrängt wurde — den Stellen, die wir als pontische Relikte bezeichnen.

Interessant ist aber, beiläufig erwähnt, daß eine andere Art der Gattung *Gagea*, die *G. pusilla*, wirklich aus dem pontischen Gebiet ins mediterrane eindrang; sie findet sich aber nur im nördlichen Küstenteile des westmediterranen Gebietes, längs welcher sie bis ins Hochland von Teruël vordrang.

Es ist eine auffällige Tatsache, daß die *G. bohemica* bei uns nicht oder höchst selten Früchte ansetzt. Kerner kannte dies bereits und erklärte sich dies Verhältnis aus dem Rückweichen der Steppeninsekten — so daß an den pontischen Relikten die *G. bohemica* nicht mehr bestäubt wurde. Er führte darauf auch die reichliche Bildung der Brutzwiebelchen zurück. Daß diese Unterdrückung der Fruchtbildung allgemeinerer Natur ist, dafür liegen zahlreiche Angaben vor (Janka, Velenovsky, Cosson, Duval, Jouve, Lamotte[1]).

An dem reichen Material, das mir vorlag, beobachtete ich nur einige sehr wenige Male reife Kapseln, die aber nur verkümmerte Samen hatten. Es waren dies der *G. saxatilis* nahe stehende Formen. Duval, Jouve[1]) meint, daß die reichliche Bildung von Bulbillchen die Ursache der Sterilität sei; ich glaube aber, daß Kerner mehr im Recht ist. Ob Lamottes Ansicht, daß die Kälte die Sterilität hervorrufe, irgendwelche Wahrscheinlichkeit hat, lasse ich dahingestellt. Auffallend ist, daß nach schneereichen Wintern die *G. bohemica* häufiger auftritt und blüht.

Kunth gibt in seiner Blütenbiologie (II. 2. 479) bei der *G. saxatilis* an: Diese Art ist schwach protogynisch; bei trüber Witterung findet hier

1) Bull. soc. bot. Franc. XXII. 123.

auch pseudokleistogamische Autogamie statt. Die Ausbildung von Früchten unterbleibt zuweilen. Wie erwähnt, entsprachen die vorgelegenen kapseltragenden Exemplare mehr der *G. saxatilis*-Form. Das spricht gegen die Auffassung der *G. saxatilis* als sterile Form der *G. bohemica.*

Mir scheint aber darin noch mehr zu liegen. Wir sahen oben, daß die Tendenz zur Differenzierung in die zwei Extreme *G. saxatilis* und *G. Zauschneri* an den meisten Vorkommnissen vorhanden ist; neben der Differenzierung nach diesen beiden Formen, tritt aber lokalisiert stellenweise eine Sonderdifferenzierung nach einem anderen Moment auf, die die allgemeine (die in die *G. saxatilis* und *G. Zauschneri*) überholt· es sind dies die kleinen Formenkreise (*G. lanosa*, *G. Callieri*, *G. aleppoana*, *G. Velenovskyana*).

In Mitteleuropa nun dominiert die Differenzierung in die *G. saxatilis* und *G. Zauschneri*; die anderen Differenzierungen sind ganz in der Hinterhand und treten nur individuell auf (die hochstengeligen und reichblütigen Formen der Schweiz und Ungarns, die analog der *G. Velenovskyana* sich entwickelt haben). In Mitteleuropa haben sich auch die derzeit extremsten Formen dieser ersten Differenzierung entwickelt: die typische *G. saxatilis* und die typische *G. Zauschneri.*

Vergegenwärtigen wir uns nun die morphologischen Verhältnisse der Blüte: die Blüte der *G. Zauschneri* ist auffallend groß, die Tepalen sind breiter und viel intensiver gelb, als bei der *G. saxatilis*, deren Blüten kleiner, deren Tepalen schmäler, flächenkleiner sind und eine blassere, weniger intensive Färbung haben.

Wir sahen, daß an den meisten außermitteleuropäischen Vorkommnissen die Blüte in ihrer Morphologie so ziemlich die Mitte zwischen diesen Extremen einnimmt und bald diesem oder jenem mehr zuneigt oder es auch wirklich erreicht. Warum schritt aber gerade in Mitteleuropa diese Differenzierung so mächtig vor?

Die Pflanze ist mit der pontischen Flora in unsere Gebiete vorgedrungen. Nach dem Rückzug der pontischen Flora blieb sie als Relikt an einzelnen Stellen zurück, — die Insekten, die die Befruchtung vornahmen, wurden dabei weniger; — wird nicht hierbei teilweise ebendasselbe eingetreten sein, wie bei den Pflanzen hoher Breiten oder hoher Regionen? Es werden sich nur diejenigen erhalten haben können, die einen wirksameren Schauapparat besaßen, — oder benutzen wir den gewöhnlichen Sprachgebrauch, die Pflanze wird ihren Schauapparat vergrößert haben, umsomehr als bereits eine Tendenz zur Bildung solcher Tepalen, die eine ausgiebige Vergrößerung gestatten, vorhanden war. Dafür spricht aber auch das intensive Gelb der *G. bohemica*, sowie der Umstand, daß das Auftreten derartig extremer Formen, — ich habe hier speziell die *G. Zauschneri* im Auge, an den Rändern und »Relikten« des Gebietes, — wo sich wohl die verändernden Momente am fühlbarsten gemacht haben.

Es würde aber dadurch nicht etwas wesentlich Neues geschaffen; die

in der Pflanze bereits gelegene Tendenz zur Differenzierung nach den beiden Richtungen, deren Extrem eben die *G. Zauschneri* und *G. saxatilis* ist, — erhielt in Mitteleuropa nur eine kräftige Unterstützung durch die äußeren ökologischen und klimatischen Faktoren, — so daß sich hier das derzeitige Extrem dieser Richtung entwickeln konnte.

Wir sahen aber, daß an den mediterranen und den extramediterranen Vorkommnissen auch die Neigung besteht, Formen zu bilden, die zur *G. saxatilis* hinüberführen, und daß die Tendenz, derartige Formen zu bilden, fast ebenso verbreitet ist als die frühere. Diese Formen neigen zur Pseudokleistogamie. Es werden nun wohl unter diesen Formen, die mit der pontischen Flora vorrückten, auch solche zur Pseudokleistogamie neigende gewesen sein. Es sind dies Formen, die von vornherein meist zur Verkleinerung des Schauapparates neigen. Diese werden beim Rückzug der pontischen Flora, sich anders verhalten haben, als die vorerwähnten, der *G. Zauschneri* sich zuneigenden Formen. Die Bedeutung des Schauapparates wird bei dem ohnedies abnehmenden Insektenbesuch immer mehr und mehr gesunken sein, er wird kleiner, weniger intensiv geworden sein, umsomehr als die sich herausbildende Pseudokleistogamie im stande war, den ermangelnden Insektenbesuch wettzumachen.

Danach stellen die *G. Zauschneri* und *G. saxatilis* die derzeitigen Höhepunkte zweier divergierender Entwicklungsrichtungen derselben Pflanze dar. Diese Höhepunkte sind aber — durch Unterstützung äußerer Faktoren nur an wenigen Stellen erreicht, — diese Faktoren haben diese Differenzierung aber gefördert, nicht ausgelöst. Wir sehen ja diese Differenzierung auch dort angedeutet, wo die geschilderten Umstände nicht mitsprechen, allerdings erreichen diese Formen nicht das Extrem der Entwicklung.

Warum sich aber hier nur jene, dort diese Form herausbildet, fällt schwer zu sagen; es spielen da noch sicherlich andere Momente mit, die für uns unmerklich, dennoch aber die eine oder andere Form in ihrer Entwicklung begünstigen.

Daneben aber erfolgte, ich möchte fast sagen, ein plötzliches fremdes Aufflackern: mitten darunter treten vereinzelnd Formen auf, die an ganz andere in Mitteleuropa fremde Formenkreise erinnern (einzelne Formen der Schweiz, aus Ungarn); es macht mir immer den Eindruck, als ob derart einzelne Fomen gewissermaßen den Zwang, der durch die äußeren Faktoren erhalten wird, durchbrächen und sich in eigener Gestaltung versuchten.

Machen wir noch einmal einen Überblick. Den alten Typus, die *G. palaeo-bohemica*, kennen wir nicht mehr; sie hat sich in altersgrauer Zeit über das mediterrane Gebiet verbreitet; es erfolgte dann durch geologische Transformationen eine bedeutende Reduktion des Verbreitungsgebietes. Die *G. palaeo-bohemica* aber blieb nicht unverändert; es muß sich bereits bald eine allgemeine Spaltungstendenz geltend gemacht haben, und zwar in

G. Zauschneri und *G. saxatilis* zustrebende Formen. Diese Tendenz läßt sich im ganzen mediterranen Gebiet nachweisen. Im mediterranen Gebiete aber erfolgte keine weitgehende, durchgreifende derartige Spaltung. Dafür treten nun im selben Gebiete eng lokalisiert, unvermittelt neue »Entwicklungsrichtungen« auf; es zeigen sich nach neuen unvermittelten Momenten differenzierende Formenkreise, die zwar die allgemeine Differenzierungstendenz in *G. saxatilis* und *G. Zauschneri* erkennen lassen, — sich aber in ihrer eigenartigen Entwicklung scharf abheben und sich dadurch bis zu gewissem Grade gesondert haben. Die Pflanze drang aber, immer noch ein Formgewoge zwischen *G. saxatilis* und *G. bohemica* bildend, inzwischen nach Mitteleuropa vor. Beim Rückzug der pontischen Flora machten sich nun auf die zurückbleibende *G. bohemica* Faktoren geltend, die die begonnene Differenzierung in *G. saxatilis* und *G. Zauschneri* ähnliche Formen so mächtig förderte, daß wir derzeit an den Relikten, die diesen beiden Richtungen entsprechenden Formen am markantesten ausgeprägt finden, — daß wir hier an den Relikten die derzeit weitest entwickelten Endglieder der bereits in mediterranem Areale angelegten beiden Reihen vor uns haben.

Die systematische Übersicht über diese Verhältnisse ist schwierig. Da *Ornithogalum bohemicum* der älteste Name eines Gliedes dieser Reihe ist, muß dieser Name auf die ganze Reihe ausgedehnt werden. Danach hätten wir folgende Übersicht:

Gagea bohemica s. ampl.,

formenreich, in einer allgemeinen bereits verschieden weit vorgeschrittenen Auflösung in die beiden Formen

G. saxatilis Koch, *G. Zauschneri* Pasch.

begriffen, die sich in Mitteleuropa am weitesten entwickelt haben. Daneben haben sich noch einige kleinere Formenkreise losgelöst, die die erste Spaltungstendenz vielfach erkennen lassen, sich aber nach anderen Momenten weiter entwickelt haben, die:

G. lanosa, *G. Velenovskyana*,
G. Callieri, *G. aleppoana*,

die als geographische Rassen aufzufassen wären.

Es fällt schwer, diese Verhältnisse klar genug darzustellen, da die letzten vier Formen geographische Rassen im eigentlichen Sinne des Wortes sind, während die ersten beiden Formen erst in ihrem Extreme derartige geographische Rassen darstellen, im Beginn der Differenzierung jedoch spontane Variationen darzustellen scheinen.

Es war mir in der vorliegenden Abhandlung weniger darum zu tun, jede einzelne Form morphologisch zu charakterisieren und zu benennen, es gibt hier eine Fülle von intermediären Formen, als vielmehr darum, einen Erklärungsversuch des phylogenetischen Zusammenhangs zu machen, den Werdegang der Entwicklung möglichst klar zu legen. Daß hierbei mehr Punkte jedes Erklärungsversuches spotten, als zugänglich sind, liegt ja auf der Hand.